



Cadre/Contexte de sécurité de l'eau:

Echantillonnage Préliminaire sur la Qualité de
l'Eau et Stratégie d'Analyses pour le Programme
National des 'Villages et Ecoles Assainis'

Préparé pour l'UNICEF RD Congo

République Démocratique
du Congo



PNUE

Plus d'informations techniques disponibles sur:
<http://www.unep.org/disastersandconflicts/>
ou: postconflict@unep.org

Préparé pour l'UNICEF en RDC

Inclus les commentaires de l'UNICEF de 28 août et 14 septembre 2013
Version révisée le 15 Octobre

Préparé par Hassan Partow et Ligy Philip

Désistement

La présente publication peut être reproduite, en totalité ou en partie, sous n'importe quelle forme, à des fins éducatives ou non lucratives, sans l'autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur, à condition qu'il soit fait mention de la source. La présente publication ne peut être ni revendue ni utilisée à d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite préalable du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Les appellations géographiques utilisées dans le présent rapport et la présentation des éléments qui y figurent n'impliquent de la part du PNUE ou des organisations participantes aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Table des matières

1. Présentation.....	1
2. Questions-clés liés à l'élaboration de la stratégie de la qualité de l'eau pour les PSSE.....	2
3. But de la stratégie	4
4. Des tests de qualité de l'eau et de l'Approche des PSSE/WSP.....	5
5. Cadre organisationnel pour les tests de qualité de l'eau dans le cadre d'un PSSE ...	8
6. Intégration des tests de qualité de l'eau dans le programme VEA	30
7. Présentation des options sur les tests de qualité de l'eau.....	33
8. Hiérarchisation/Priorisation des Sites d'échantillonnage	37
9. Gestion de l'information	43
10. Recommandations.....	45

1. Présentation

Le Programme National «*Villages et Ecoles Assainis*», connu par son acronyme français VEA, est la principale initiative du gouvernement visant à fournir de l'eau potable aux populations rurales et périurbaines en République Démocratique du Congo (RDC). Ce programme a été lancé dans les années 1990 par le gouvernement de la RDC avec l'appui de l'USAID. Après une période d'inactivité, le programme a été relancé dans toutes les 11 provinces du pays en 2006 par le ministère de la Santé avec l'appui de l'UNICEF, le programme aurait réussi à fournir de l'eau potable à 2.883 villages et 1.000 écoles comprenant une population totale de plus de deux millions de personnes à la fin 2012¹. Une importante mise à l'échelle du programme VEA afin de fournir de l'eau potable à un supplément de 6 000 villages et 1.250 écoles pour une population totale de 4 millions de personnes est prévue dans le cadre de la deuxième phase qui couvre la période allant de 2013 à 2017.

En planifiant pour cette action à grande échelle et motivé par le désir de «mieux faire», le programme VEA investit dans plusieurs études techniques à réaliser au cours de l'année 2013. T e but de ces études consiste à identifier des solutions et étendre la conception du programme VEA en vue d'améliorer la qualité du programme et assurer ainsi la durabilité. Plus précisément, le programme VEA veut développer un «*cadre de sécurité de l'eau pour assurer la prestation des services d'eau potable et durable*». Ce cadre se matérialise sous la forme des Plans de Sécurité Sanitaire de l'Eau (PSSE/WSP). Les PSSE/WSP comprennent plusieurs composantes de surveillance et de vérification de la qualité de l'eau.

Ce document propose un échantillonnage de la qualité de l'eau ainsi que la stratégie d'analyse à mettre en œuvre dans le cadre de la sécurité de l'eau dans les VEA. Les étapes des PSSE/ WSP de surveillance et de vérification de la qualité de l'eau sont intégrés tel que présenté dans les" *Directives sur la Qualité de l'Eau potable*"(2011) de l'OMS et" la Planification de la sécurité sanitaire de l'eau pour les fournitures d'eau dans les petites communautés"(2012). Par conséquent, il est important que ce document soit lu en tandem avec l'étude technique commandée par l'UNICEF sur « *les Plans de Sécurité Sanitaire de l'Eau pour les Villages et Ecoles Assainis*».

2. Questions-clés liés à l'élaboration de la stratégie de la qualité de l'eau pour les PSSE

En concevant une stratégie pour les PSSE/WSP, un facteur déterminant à retenir est qu'il doit être adapté à l'environnement opérationnel du pays concerné. Cela est particulièrement vrai pour les pays post-conflit comme la RDC confrontée aux contraintes exceptionnellement difficiles en matière d'infrastructures, de ressources humaines, financières, de gouvernance et de sécurité. Les défis opérationnels auxquels la RDC doit faire face sont éloquemment illustrés dans le fait que ce vaste pays qui représente environ deux tiers de la superficie totale de l'Europe occidentale a moins de 3.000 kilomètres de routes asphaltées. Aux fins de comparaison, la Suisse dont la superficie est inférieure à deux pour cent de celle de la RDC compte environ 72.000 kilomètres de routes asphaltées.

Il est donc clair qu'un système de laboratoire idéal pour des essais indépendants de la qualité de l'eau, tributaire de la disponibilité d'un bon réseau routier et de transport motorisé fiable pour tous les agents commis au prélèvement de l'échantillonnage pour s'assurer que les échantillons sont retournés rapidement dans les quelques heures qui suivent leur prélèvement, ce n'est cependant pas une option réalisable en RDC. Par conséquent, bien qu'il puisse être possible de mettre en place des laboratoires bien équipés en RDC, comme cela a été fait par *l'Office Congolais de Contrôle* (OCC) dans plusieurs capitales provinciales/chefs-lieux de province, il n'est pratiquement pas possible d'utiliser ces installations pour les besoins des tests de routine sur la qualité de l'eau .

Le deuxième facteur important à prendre en compte est que, comme démontré empiriquement par les enquêtes de reconnaissance effectuées par le Laboratoire PNUE/Laboratoire Spiez dans la Ceinture Cuprifère/Copperbelt du Katanga ainsi que dans la région/zone périurbaine et rurale de Kinshasa réalisée en mai /juin 2013, le principal risque pour la santé humaine provient de la contamination par les matières fécales contenues dans des fournitures d'eau destinées à la boisson. La plupart des puits peu profonds et des nappes aquifères/phréatiques non confinées se sont révélés être contaminés bactériologiquement. Les cuves de conservation/stockage d'eau (bidons en plastique) dans les ménages étaient aussi fréquemment testés positifs pour la contamination microbienne. D'autre part, le point de l'utilisation de la chloration a été généralement jugée efficace, mais le dosage et le stockage du chlore était problématique dans certains cas. Au regard de ces résultats, il est évident que les tests

de qualité de l'eau pour la contamination microbiologique et de chlore résiduel demeure une priorité.

En revanche, l'enquête de reconnaissance du Laboratoire PNUE/Spiez a évalué la contamination chimique comme constituant un niveau de risque relativement faible à l'heure actuelle, bien que des préoccupations aient été identifiées dans quelques sources d'eau dans les zones péri-urbaines et de manière plus significative en ce qui concerne la pollution consécutive à l'exploitation minière à moyen terme dans la Copperbelt du Katanga. Bien que les tests de qualité de l'eau en matière de contamination chimique puissent être réalisés pour de nouvelles sources d'eau et répétées à des intervalles assez longs, les tests relatifs à la contamination par les matières fécales doivent être effectués sur une base plus régulière. Cette exigence est due au fait que le risque de contamination microbienne est toujours présent. En outre, il est très variable en raison de variations saisonnières et temporelles, y compris en raison de l'évolution des modes d'utilisation des terres/d'exploitation foncière et agricole.



Dans un pays dont de très peu d'infrastructures de transport et un environnement tropical impitoyable, il n'est pas possible de s'appuyer sur une infrastructure de laboratoire pour la surveillance de la qualité de l'eau. (Crédit photo: MONUSCO).

3. But de la stratégie

Malgré les contraintes opérationnelles susmentionnées, il est toujours possible de concevoir une très bonne stratégie pratique de qualité de l'eau adaptée aux défis spécifiques auxquels la RDC se trouve confronté. Alors que la stratégie proposée est relativement limitée dans sa portée en se concentrant sur des paramètres essentiels et de substances à problèmes potentiels associés à l'exploitation minière, à l'agriculture et les zones péri-urbaines, il devrait être considéré comme faisant partie d'un processus d'amélioration progressive soumis à une révision et une actualisation régulière. A voir la structure de la capacité des tests de qualité de l'eau, il devrait dès lors être possible d'étendre progressivement les paramètres et la fréquence des tests. En outre, il est proposé une approche en " échelle" à trois étapes qui permet l'adaptation de la stratégie de qualité de l'eau sur une base au cas par cas individuel (voir chapitre 6 sur l'Intégration des Tests de la qualité de l'eau dans le programme VEA).

Le but de ce document consiste à fournir une stratégie réaliste, efficace et réalisable sur la qualité de l'eau en tant que partie intégrante du Cadre de Sécurité Sanitaire de l'Eau pour le programme national VEA en RDC. La stratégie a été conçue sur la base des principes de l'approche PSSE/WSP comme décrit dans *les "Directives de l'Organisation mondiale de la santé en matière de qualité de l'eau potable"* (OMS, 2011) ainsi que les *Directives de l'OMS pour la qualité de l'eau potable – Surveillance et Contrôle des fournitures d'eau à la communauté* (OMS, 1997). Bien que la stratégie ait été spécialement conçue pour le programme national VEA, il est également pertinent pour d'autres initiatives du secteur WASH dans le pays, en particulier les sources ponctuelles gérées par la communauté comprenant des sources protégées et des pompes manuelles.

4. Des tests de qualité de l'eau et de l'Approche des PSSE/WSP

Les Plans de Sécurité Sanitaire de l'Eau constituent une approche de gestion des risques pour la sécurité sanitaire de l'eau dont l'objectif est de garantir, à un moment donné, une bonne qualité d'eau potable au point d'utilisation/de consommation. L'approche des PSSE/ WSP pour la RDC a été élaborée/conçue en se basant sur les directives établies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS 2012²). Les mots clés qui définissent un PSSE/ WSP sont «préventif» et «gestion».

- Comprendre et s'engager à assurer la sécurité de l'eau potable sont des conditions préalables à la mise en œuvre efficace de tout PSSE/ WSP.
- la sécurité de l'eau peut être efficacement et durablement améliorée par l'utilisation d'un risque préventif l'approche de gestion.
- L'approche des PSSE/WSP se veut souple et adaptée aux besoins.
- Le plus grand risque pour la sécurité sanitaire de l'eau est la contamination par des micro-organismes pathogènes.
- Les risques pour la sécurité de l'eau potable sont mieux contrôlés à l'aide d'une approche à barrières multiples.
- Les améliorations progressives apportées au réseau de distribution d'eau peuvent être réalisées au fil du temps, dans le but d'atteindre finalement les cibles ou les objectifs de qualité de l'eau
- Tout changement brusque (soudain) dans l'environnement immédiat/local devrait entraîner des mesures d'investigation pour confirmer que l'eau potable est pure ou pour fournir des informations sur la façon de prendre des mesures correctives.
- Toute réclamation concernant la maladie, le goût/la saveur, la couleur ou l'odeur nécessite un suivi afin de s'assurer que l'eau potable demeure pure.
- Un examen régulier des PSSE/WSP (y compris les risques nouvellement identifiés) est essentiel pour s'assurer que la planification de la sécurité de l'eau est actualisée et encore efficace.

(OMS, 2012)

Comme indiqué plus haut, dans le contexte de la RDC et en particulier pour les systèmes/réseaux d'eau gérés par la communauté, il n'est pratiquement pas possible et il n'est pas recommandé de se fonder uniquement sur les tests conventionnels sur la qualité de l'eau comme un moyen d'assurer la surveillance régulière des fournitures

d'eau potable à la population. D'autre part, les tests de qualité de l'eau constituent un outil essentiel et puissant pour vérifier la sécurité sanitaire de l'eau qui peut être intégré dans la formulation des plans de sécurité sanitaire de l'eau en vue de renforcer sa mise en œuvre pratique. Il est donc nécessaire que les tests soient faits pour leur intégration dans l'approche de gestion des PSSE/WSP pour aider à maîtriser les risques.

Les PSSE/WSP sont en général constitués par les éléments suivants:

1. Identification des gestionnaires et des utilisateurs, et la création d'une équipe PSSE/WSP.
2. Description du système, du captage au point d'utilisation (la chaîne d'approvisionnement en eau)
3. Identification, dans chaque élément de la chaîne, des dangers et risques
4. Identification, pour chaque risque, des mesures de réduction, des points de contrôle et des mesures correctives
5. Définition du plan opérationnel et du processus de validation
6. Définition des plans d'amélioration et des plans d'urgence
7. Définition du plan de communication, de documentation et d'audit.

En présence des PSSE/WSP, ce qui est traditionnellement connu comme "la surveillance de la qualité de l'eau" les acteurs extérieurs consiste dans l'approbation et l'audit indépendants des plans, notamment pour la mise en service de nouvelles sources d'eau et la vérification ultérieure des plans. L'audit est utile dans la mise en œuvre d'un plan de sécurité sanitaire de l'eau en veillant à ce que la qualité de l'eau et les risques soient efficacement contrôlés. Les vérifications devraient inclure l'examen externe par un tiers qualifié et indépendant et peut également impliquer un examen interne par des personnes ayant des responsabilités pour le fonctionnement et la supervision de l'approvisionnement en eau. L'audit peut à la fois jouer le rôle d'évaluation et le rôle de vérification de la conformité et devrait être entrepris régulièrement³.

D'autre part, la validation et la vérification progressive et permanente des PSSE/WSP, constituent des composantes de contrôle de qualité des PSSE/WSP et doivent être mis en œuvre par les opérateurs des plans. L'entité qui réalise le contrôle de qualité externe ne doit pas être la même entité que celle qui s'occupe de la vérification progressive des plans. Il s'agit ici d'un principe élémentaire. Selon les directives de l'OMS (2011), les tests de qualité de l'eau peuvent normalement être effectués dans les phases suivantes de mise en œuvre des PSSE/WSP, y compris: (I) la mise en service de

nouvelles sources d'eau, (ii) la validation des processus, (iii) la surveillance opérationnelle et (iv) la vérification.

De même, il est important de mettre en garde que dans le contexte des PSSE/WSP, les tests de qualité de l'eau ne doivent pas être effectués pour eux-mêmes/pour une formalité ou être utilisés comme un outil de conformité et d'application. Il y a toujours un risque que les tests de qualité de l'eau puissent être transformés en un bâton de polissage absolu. Néanmoins, il est peu probable que ce soit un problème majeur en RDC, étant donné que le ministère de la Santé est à la fois l'agence d'exécution du programme VEA et a pour mandat de surveiller la qualité de l'eau potable. En tant que gestionnaire du programme VEA, le ministère de la Santé a tout intérêt à intégrer les tests de qualité de l'eau pour améliorer la mise en œuvre du programme, et veiller à ne pas le saper à travers une approche réglementaire de haut en bas. En outre, il a été observé au cours de visites sur le terrain que les agents de la zone de santé ont de bonnes relations avec les communautés dont ils sont en effet une partie intégrante. Cela devrait réduire davantage le risque que les tests de qualité de l'eau seraient utilisés par eux comme un outil d'application arbitraire pour condamner un grand nombre de sources d'eau.

5. Cadre organisationnel pour les tests de qualité de l'eau dans le cadre d'un PSSE

Sur la base des directives de l'OMS, un arrangement à trois niveaux est proposé pour intégrer les tests de qualité de l'eau dans le programme national VEA composé de quatre étapes principales. De plus, un Niveau Zéro obligatoire et le Niveau 1 de «nouvelles sources d'approvisionnement en eau» sont proposés, ce qui est considéré comme le niveau minimum de «diligence raisonnable». Le Niveau deux pour le «suivi de la vérification des PSSE/WSP" doit être directement intégré dans le cadre du programme actuel des VEA par les opérateurs du plan. Le Niveau Trois pour les «audits des PSSE/WSP» doit être mis en œuvre de manière progressive dans le cadre du suivi de l'appui prévu et fourni après la certification des « Villages Assainis » par les Zones de Santé et ciblée dans les domaines présentant des facteurs à haut risque (par exemple les zones minières, les quartiers péri-urbains, etc.) Il est ainsi proposé d'insérer ces interventions dans le processus VEA, en intégrant/en positionnant chaque intervention de contrôle de la qualité de l'eau dans un "PAS" spécifique (étape) du cycle du projet.

Niveau Zéro: Nouvelles sources d'eau: «Identification des dangers et risques»

Une des premières étapes de l'élaboration d'un PSSE/WSP consiste à décrire et à caractériser le réseau /système d'eau afin d'identifier les dangers potentiels. Dans le cadre de cette évaluation, les analyses physiques, bactériologiques, et chimiques de l'eau doivent être effectuées pour s'assurer que l'eau répond aux normes acceptables. L'objectif de ce test initial de qualité de l'eau consiste à identifier si un contaminant donné pose problème, d'établir une base de qualité de l'eau et de suivre l'évolution de la qualité de l'eau au fil du temps. Par exemple, l'enquête de reconnaissance par les laboratoires PNUE / SPIEZ a découvert que plusieurs puits dans la Ceinture cuprifère/Copperbelt du Katanga et dans la région de Kinshasa région accusent des concentrations naturellement élevées en fer. Bien que ne constituant pas encore un problème de santé, en raison du mauvais goût, la population locale a refusé de consommer de l'eau riche en fer préférant recourir à une source d'eau non protégée. Cela souligne la nécessité d'analyser toutes les nouvelles sources d'approvisionnement en eau potable avant leur aménagement à explorer des solutions alternatives/de rechange et s'assurer que les investissements ne sont pas gaspillés dans un point d'eau qui sera finalement pas utilisé par la population.

La collecte des informations de supplémentaires telles que l'historique des données sur la qualité de l'eau pour la zone d'intérêt (par exemple, des entreprises privées, des universités, de

l'OCC) doit également être effectuée dans le cadre de l'évaluation. On a également remarqué sur les sites visités qu'il ya généralement un besoin d'amélioration de la compréhension de la zone de captage/chalandise au niveau du village, y compris l'identification de l'endroit d'où provient l'eau de source. Ceci est important afin d'avoir une meilleure appréciation de points vulnérables potentiels susceptibles de compromettre l'intégrité du système d'eau. Il est donc important pour le programme VEA pour capitaliser les connaissances locales afin de mieux comprendre l'origine et la nature des sources d'eau, et dans la mesure du possible pour compléter les connaissances scientifiques et hydrogéologiques.

De même, au sein de la composante PSSE/WSP du processus VA, la communauté ou à l'école effectue une évaluation participative sur l'hygiène et l'assainissement de l'environnement en recourant aux exercices qui intègrent la prise de conscience pour enfin prévenir la maladie que de la guérir et de renforcer l'économie des ménages. En se servant de la **liste de contrôle du bassin versant/captage des PSSE**, la vulnérabilité de toutes les sources d'eau du village sera évaluée, et cela vous aidera à comprendre les avantages et les inconvénients de chaque option pour l'approvisionnement en eau. Une ONG ou votre fournisseur de services du secteur privé pourront mener une étude de faisabilité technique pour chaque option identifiée par la communauté⁴.



La création d'un périmètre de protection autour de sources d'eau est essentielle pour la sauvegarde de leur intégrité

En somme, le principe directeur pour le programme VEA devrait être *qu'aucune nouvelle source d'approvisionnement en eau ne soit mise en service et remise à la communauté, sans un essai préliminaire de la qualité de l'eau*. Il est donc recommandé que les tests de la qualité globale de l'eau soient explicitement inclus comme une exigence intégrale dans le processus de certification des Villages Assainis.

En outre, pour assurer la pérennité de la source d'eau, le rendement de la nappe aquifère/phréatique devrait être évaluée périodiquement, en particulier dans les zones périurbaines densément peuplées où le risque d'épuisement des eaux souterraines peut être élevé comme cela a été observé au cours de la visite sur le terrain au Katanga où plusieurs sources ont tari après quelques années de construction. [Des informations sur le rendement de la nappe aquifère/phréatique peuvent être déjà disponibles auprès de départements concernés/compétents, dans quel cas, il ne sera plus nécessaire de procéder à une évaluation supplémentaire.](#) Le cas échéant, nécessaire, des mesures appropriées, y compris la protection des bassins versants/captages et de récupération des eaux de pluie, peuvent être prises pour aider à augmenter le rendement de la nappe aquifère/phréatique.

Procédures normalisées des opérations – Nouvelles sources d'eau: Certification des nouveaux points d'eau par un acteur indépendant (ZS/Zone de santé ou un laboratoire provincial)

i) Responsabilité: les responsables/agents de la zone de santé ou des laboratoires d'analyse provinciaux désignés.

ii) Fréquence de l'échantillonnage: un essai/ test avant qu'une nouvelle source d'eau soit aménagée /mise en service ou lorsque une source existante est mise à niveau.

Note: En ce qui concerne les " Villages Assainis » certifiés, une analyse ponctuelle devrait idéalement être effectuée rétroactivement.

iii) l'intégration dans le cycle du programme VEA:

Quant aux sources d'eau, il est proposé un processus en deux étapes pour les tests:

(A) Pré-protection: physico-chimique et biologique (étape 5, Plan d'action communautaire PAC)

(B) Post-protection: biologique (étape 7, l'évaluation de l'impact)

Pour les puits creusés et forés, les tests de qualité de l'eau peuvent avoir lieu en atteignant la nappe phréatique, mais avant la construction physique du point d'eau à l'étape 6 (mise en œuvre du PAC). Une autre possibilité/option consiste à forer des puits en tuyaux avant la construction en fonction du coût.

iv) Equipement: installations d'analyse de laboratoire appropriées

v) Les paramètres à mesurer: L'ensemble des données de qualité de l'eau suivant est proposé comme un modèle standard pour tester les sources nouvellement mises en service:

Paramètres	Indication, but	Directives et remarques OMS	Mesures recommandées pour des concentrations élevées
Microbiologique: <i>E. coli</i> et bactéries coliformes thermotolérants Coliformes totaux	Indicateurs d'une contamination par les matières fécales, les bactéries et les virus	Zéro CFU (unités de formation des colonies) par 100 ml d'eau Aucune valeur normative/indicative	Faire bouillir l'eau. Chlorer, de préférence en utilisant des comprimés de chlore combiné car il a une longue durée de vie Si les bouteilles en

	<p>pathogènes</p> <p>Indicateur de la propreté et de l'intégrité des réseaux de distribution et de la présence potentielle de biofilms</p>		<p>PET propres sont disponibles, la méthode de désinfection solaire (SODIS) peut être utilisée.</p>
<p>Physiques et organoleptiques:</p> <p>pH</p> <p>Conductivité</p> <p>Turbidité</p> <p>Couleur</p> <p>Odeur</p>	<p>Goût/saveur, important dans le traitement de l'eau</p> <p>La conductivité stable indique une qualité constante de l'eau et de la salinité.</p> <p>Acceptabilité; importante dans le traitement de l'eau</p> <p>Acceptabilité</p> <p>Acceptabilité</p>	<p>Aucune valeur normative/indicative</p> <p>Aucune valeur normative/indicative</p> <p><5 NTU</p> <p>Aucune couleur/incolore</p> <p>Aucune odeur/inodore</p>	<p>Si la chloration est nécessaire et que l'eau accuse un goût acide, il faudra équilibrer le pH à une plage plus neutre en utilisant des solutions de neutralisation (Sel, cendre).</p> <p>Utilisez un tissu/une étoffe <u>propre</u> pour filtrer et éliminer les particules en suspension.</p> <p>Pour faire face aux problèmes de couleur et d'odeur, l'on peut utiliser des filtres à sable et des filtres à charbon. Trois filtres en pot peuvent être fabriqués au niveau des ménages. Aucune chaîne d'approvisionnement n'est requise.</p>

Paramètres généraux			
La dureté totale	Caractérisation des sources, aspects techniques	Aucune valeur normative/indicative	La dureté peut être éliminée par ramollissement (addition de chaux et de Na_2CO_3) ou par échange d'ions.
Alcalinité	Caractérisation des sources, aspects techniques	Aucune valeur normative/indicative	
Fer	Goût/saveur, acceptabilité, traitement de l'eau	Aussi bas que possible, Aucune valeur indicative	Aucune action corrective nécessaire Le fer peut être éliminé par l'aération, la filtration sur du sable ou par absorption à l'aide de charbon actif ou d'autres matériaux appropriés. ^B
Sulfate			
Chlore		Aucune valeur normative/indicative	
Fluorure	Caractérisation des sources, le goût, l'acceptabilité	Aucune valeur normative/indicative	Les concentrations fortes/élevées en sulfate et en chlore peuvent être réduites en utilisant principalement l'osmose inverse.
	Caractérisation des sources, goût, indicateur de l'intrusion d'eau salée	<1,5 mg / l	
	Risque de fluorose dentaire et	Aucune valeur	Le fluorure peut être éliminé par les procédés d'absorption / de précipitation / les procédés membranaires. Si le fluor dépasse la norme de l'OMS et

<p>Le carbone organique dissous (COD / COT)</p>	<p>osseuse</p> <p>Caractérisation des sources, acceptabilité, le traitement de l'eau</p>	<p>normative/indicative</p>	<p>qu'il n'est pas possible d'utiliser cette technologie, il faut alors abandonner la source d'eau.</p> <p>le COD / COT peut être éliminé par absorption en utilisant le processus de carbone / de la membrane activée.</p>
<p>Anions – indicateurs de pollution Ammoniac</p> <p>Nitrate</p> <p>Nitrite</p>	<p>indicateur de la pollution pour les eaux usées</p> <p>indicateur de la pollution pour les eaux usées et les activités agricoles</p> <p>indicateur de la pollution pour les eaux usées</p>	<p>Aucune valeur normative/indicative; (Suisse: 0,1 mg / l)</p> <p><50 mg / l</p> <p><3 mg / l</p>	<p>Organiser une inspection environnementale pour identifier et éliminer la source de contamination, dans la mesure du possible. Pour l'assainissement, les procédés/méthodes d'échange d'ions ou d'une membrane d'absorption peuvent être utilisés pour éliminer les polluants. Cependant, comme il est difficile d'appliquer ces technologies dans le contexte rural de la RDC, il est</p>

			recommandé que si les valeurs normatives/indicatives de l'OMS sont dépassées, la source d'eau est abandonnée. ^c
DE PLUS, dans les régions péri-urbaines et rurales de Kinshasa	<p>Mercuré</p> <p>Zinc</p> <p>Arsenic</p> <p>Plomb</p>	<p><6 mg / l pour le mercure inorganique (UE: <1 g / l)</p> <p><600 pg</p> <p><10 mg / l</p> <p><10 mg / l</p>	Organiser une inspection environnementale pour identifier et éliminer la source de contamination, dans la mesure du possible. Pour l'assainissement, les processus d'échange d'ions ou d'une membrane d'absorption peuvent être utilisés pour éliminer les polluants. Cependant, comme il est difficile d'appliquer ces technologies dans le contexte rural de la RDC, il est recommandé que si les valeurs normatives/indicatives de l'OMS sont dépassées, la source d'eau est abandonnée.
DE PLUS, dans les régions minières en RDC	<p>Cobalt</p> <p>Nickel</p>	Aucune valeur indicative, les valeurs limites sont en	Organiser une inspection environnementale

<p>ou le long de rivières et de lacs, de réseaux aquatiques de surface contaminés</p>	<p>Cuivre Mercure Zinc Arsenic</p>	<p>discussion dans une plage de 1–40 mg / l <70 mg / l <2000 g / l <6 mg / l pour le mercure inorganique (UE: <1 g / l) <600 pg <10 mg / l</p>	<p>pour identifier et éliminer la source de contamination, dans la mesure du possible. Pour l'assainissement, les processus d'échange d'ions ou d'une membrane d'absorption peuvent éliminer les polluants. Cependant, comme il est difficile d'appliquer ces technologies dans le contexte rural de la RDC, il est recommandé que si les valeurs normatives/indicatives de l'OMS sont dépassées, la source d'eau est abandonnée. c</p>
<p>DE PLUS, dans les régions agricoles</p>	<p>Les pesticides, les herbicides</p>	<p>Les valeurs indiquées sont définies</p>	<p>Organiser une inspection environnementale pour identifier et éliminer la source de contamination, dans la mesure du possible. Sensibiliser la population sur les méthodes d'utilisation des pesticides appropriés. Pour l'assainissement, les filtres à charbon /</p>

			<p>procédés membranaires peuvent être utilisés pour éliminer les polluants. Cependant, comme il est difficile d'appliquer ces technologies dans le contexte rural de la RDC, il est recommandé que si les valeurs normatives de l'OMS sont dépassées, la source d'eau est abandonnée.</p> <p>^c</p>
--	--	--	---

« Il convient de souligner que les sources d'eau qui accusent des fortes concentrations de polluants doivent être traitées au cas par cas. Bien que les mesures correctives proposées puissent donner des solutions immédiates pour faire face à un problème spécifique, elles ne répondent pas nécessairement à la cause de la contamination. Cela nécessite une étude plus détaillée, y compris la répétition/reprise de l'analyse de vérification; déterminer si la contamination représente un danger aigu ou chronique pour la santé, l'inspection sanitaire et environnementale de proximité des sources d'eau et / ou du bassin versant/captage; la mise en œuvre des mesures de protection des bassins versants, l'accessibilité des sources d'eau, et la disponibilité et le coût des technologies de traitement.

« Les concentrations élevées de fer ne posent pas de risque pour la santé, il est donc acceptable d'utiliser la source d'eau, même à des concentrations élevées. Toutefois, si la chloration est nécessaire, il est important de réduire la concentration en fer car elle pourra réduire l'efficacité de la chloration.

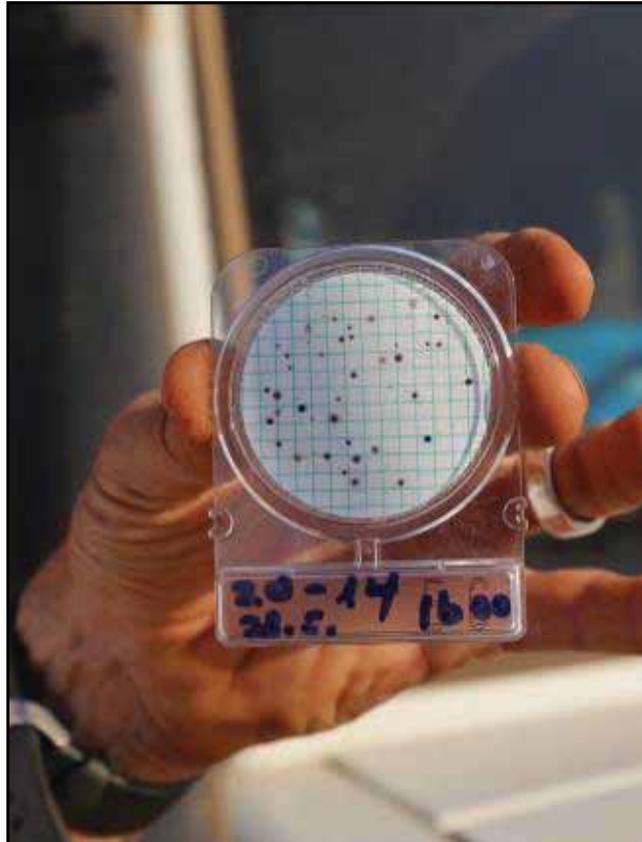
« Au lieu d'utiliser la valeur normative/indicative de l'OMS en tant que base de la décision consistant à abandonner / fermer la source d'eau, il est également possible de considérer les normes établies dans d'autres pays de la région qui présentent une situation similaire à celle de la RDC.

vi) Rapports: Les résultats des tests de qualité de l'eau doivent être transmis au siège du ministère de la Santé à Kinshasa pour consolidation dans une base de données nationale de surveillance de l'eau. Cela devrait contribuer à faciliter l'échange d'informations avec les parties prenantes (par exemple pour le choix du site de nouvelles sources d'eau) ainsi que le suivi des tendances de la qualité de l'eau.

vii) Coût: Le coût pour l'analyse de la qualité de l'eau doit être intégré dans le coût de l'installation. Lorsque cela est possible, le coût peut être récupéré à partir du budget/fonds d'entretien des sources d'eau. Les laboratoires universitaires offrent généralement des tarifs compétitifs pour une analyse globale de la qualité de l'eau.

Niveau 1 : Certification– *approbation des PSSE par un organe indépendant de contrôle de qualité*

L'objectif de la certification du PSSE consiste à collecter des données sur la performance et l'efficacité des mesures de contrôle en réduisant les risques identifiés. Car il ne faut jamais prendre pour acquis que les PSSE/ WSP fonctionnent correctement. Un des outils qui peuvent être utilisés pour confirmer avec exactitude que les obstacles et les mesures d'atténuation mises en place dans le cadre du PSSE sont efficaces pour éliminer ou réduire les risques identifiés passe par des tests de qualité de l'eau. Par exemple, comme a démontré de façon poignante par le test de filtration microbienne au cours de visites de PNUE/UNICEF sur le terrain qui ont montré une contamination généralisée des bidons dans les ménages. Ce n'est pas une condition préalable, cependant, que la validation repose sur des tests de qualité de l'eau. Dans certains cas et selon le type de mesures de contrôle installées, l'inspection du site par exemple peut suffire.



Le Test de filtration sur membrane de récipients de conservation/stockage d'eau dans les ménages a montré une contamination microbienne généralisée des bidons. Les matières fécales et les *E. coli* colonies apparaissent en bleu sur le Petri-film.

Pour le programme VEA, la certification sera essentiellement limitée aux dangers microbiologiques et ne doit généralement pas être réalisée comme faisant partie intégrante du processus de certification des Villages Assainis au à Pas 7 (l'Étude d'Impact). Il s'avère également important de faire la distinction entre le test qui aura lieu lors de la validation et qui est généralement un test effectué en une fois pour approuver la mise en œuvre initiale des PSSE/ WSP, de la gestion quotidienne et la vérification des PSSE/ WSP par les opérateurs. En outre, comme le Programme VEA est un processus gouvernemental officiellement sanctionné, il serait judicieux de promouvoir les tests de qualité de l'eau en tant que principal outil de validation afin d'étayer la crédibilité de la certification des Villages Assainis grâce à des informations techniques objectives.

Procédures normalisées des opérations

- Suivi opérationnel par les opérateurs des PSSE/WSP (Niveau 2)

- i) **Responsabilité:** le Superviseur WASH de la Zone de Santé/ Laboratoire Provincial (si nécessaire)
- ii) **Fréquence d'échantillonnage:** Un test effectué en une fois pour évaluer l'efficacité des mesures de contrôle des PSSE/WSP dans la réduction des risques.
- iii) **Intégration dans le cycle de programmation VEA:** pour l'intégrer à l'étape 7 de l'étude d'impact («*Etude d'impact*»).
- iv) **Equipement:** kits de tests standards de qualité de l'eau. Pas besoin d'instruments de pointe.
- v) **les paramètres à mesurer:** *E. coli*, coliformes totaux, pH, turbidité, couleur, odeur, chlore résiduel (où la chloration est pratiquée). Idéalement, ce devrait être élargi au fil du temps pour inclure d'autres indicateurs clés de changement dans la qualité de l'eau, y compris la dureté, l'ammoniac, le nitrate et la conductivité. Inclure des substances qui ont été identifiées comme problématiques dans la premiers essais de nouvelles sources d'eau au Niveau Zéro.



Dans les zones où les sources d'eau sont suspectées d'être contaminées par des virus entériques et les protozoaires, les tests des bactériophages et des spores bactériennes peuvent s'avérer nécessaires.

Note: Les directives de l'OMS soulignent les "lacunes d'indicateurs traditionnels, comme les *E. coli*, comme organismes indicateurs pour les virus entériques et les protozoaires. Les virus et les protozoaires plus résistants aux conditions environnementales classiques ou des technologies de traitement, y compris la filtration et la désinfection, peuvent être présents dans l'eau potable en l'absence de la bactérie *E. coli*. L'OMS suggère que dans les cas où les sources d'eau seraient suspectées d'être contaminées par des virus entériques et des protozoaires, il peut s'avérer nécessaire de tester les «micro-organismes les plus résistants, tels que les bactériophages et / ou des spores bactériennes, comme indicateurs de risques microbiens persistants». Cette préoccupation a également été soulevée dans les discussions avec le chef de la section microbienne du laboratoire du CRAA (Université de Lubumbashi) qui s'interroge sur l'efficacité de *E. test coli* dans la détection de la contamination microbienne de certaines sources d'eau dans la Copperbelt Katanga, sources qui sont réputées infectés par des protozoaires tels que les *Giardia intestinalis*. Dans ce cas, il peut être nécessaire de tester l'efficacité des mesures de contrôle PSSE/WSP dans l'élimination des protozoaires et des virus en utilisant des indicateurs tels que les *perfringens* et *Clostridium Bacteriodes fragilis* tel que recommandé par l'OMS. En effet, il est à noter que lors de la visite au laboratoire du CRAA, les tests des bactériophages et des spores bactériennes étaient réalisés pour évaluer les dangers microbiens dans les sources d'eau nouvellement mises en service.

vi) Rapports: Les résultats doivent être signalés au *Médecin Chef de Zone de Santé* pour les inclure dans le dossier de certification des Villages Assainis et dans la base de données nationale sur VEA.

vii) Coût: Le coût pour l'analyse de la qualité de l'eau doit être intégré dans le coût de l'installation. Lorsque cela est possible, le coût peut être récupéré à partir du fonds d'entretien des sources d'eau.

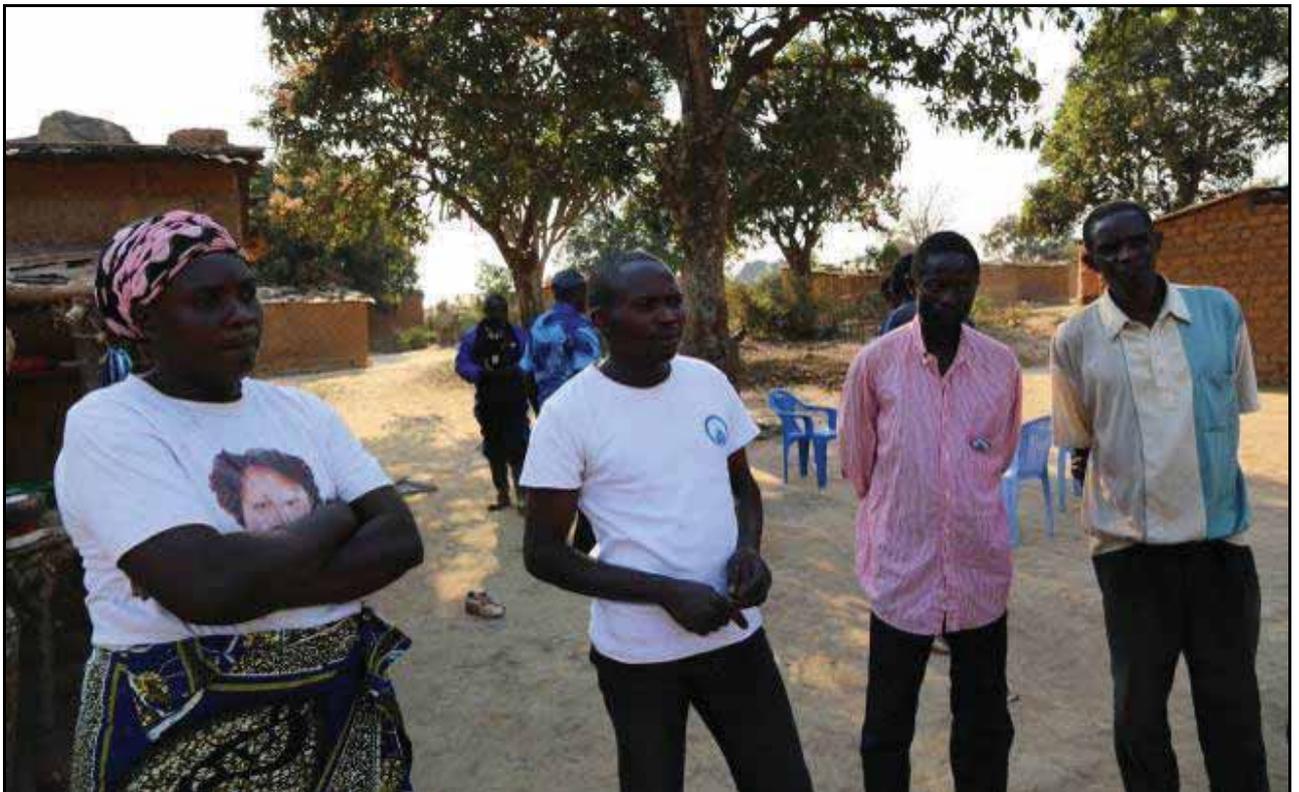
Niveau deux: Suivi opérationnel du PSSE

Le suivi opérationnel du PSSE constitue la vérification de routine des mesures de contrôle des PSSE par les communautés elles-mêmes WSP pour confirmer qu'ils fonctionnent comme prévu et protègent la sécurité sanitaire de l'eau potable et la santé publique. Comme il s'agit ici d'un suivi à la base par les membres de la communauté, le suivi opérationnel de surveillance se compose d'observations et de mesures rapides et faciles. Pour les sources/points d'eau simples (sources protégées, pompes manuelles) développés dans le cadre du programme VEA, le suivi opérationnel portera pour la plupart des fois/souvent sur des inspections visuelles sur le terrain par la personne responsable du fonctionnement quotidien du réseau/système d'eau. Des exemples incluent la vérification de l'intégrité structurale de la barrière ou le socle en béton qui entoure la tête de puits. Ce type d'évaluation directe est très similaire aux inspections sanitaires, bien que les intervalles de temps et le format des rapports puissent varier.

Les paramètres de qualité de l'eau sélectionnés pour le suivi opérationnel devraient être assez simples à réaliser par les opérateurs communautaires et à même de fournir une indication en temps opportun (idéalement quasi instantanée) de la performance pour permettre des ajustements opérationnels rapides en cas de problèmes. Les paramètres généraux incluent la couleur, l'odeur, la turbidité et de chlore résiduel /pH (si la chloration est pratiquée). Au cours de la mission sur le terrain du PNUE / UNICEF en mai /juin 2013, il a été noté que bon nombre des membres du comité du Village Assaini avaient terminé leurs études secondaires et seraient capables d'effectuer des tests de base avec un minimum de formation. Ils ont également exprimé leur enthousiasme à participer à des tests de qualité de l'eau pour mettre rapidement en œuvre des actions correctives et solliciter l'aide du personnel de la zone de santé, le cas échéant.



Les tests microbiens en utilisant des bouteilles à bandes H₂S peuvent être un outil pratique pour les collectivités



Les membres du comité du Village Assaini étaient enthousiastes à réaliser les tests de qualité de l'eau

Procédures normalisées des opérations suivi opérationnel **par les opérateurs (Niveau 2)**

i) Responsabilité: Le comité du Village Assaini (tests participatifs sur la qualité de l'eau par les communautés)

ii) Fréquence d'échantillonnage: les tests de qualité de l'eau doivent en principe être effectués dans le cadre des évaluations physiques régulières du point de source d'eau effectuées par l'opérateur au cours de la période de garantie de 12 mois et ensuite par le comité, et peuvent être incorporés dans le cadre du suivi de l'entretien des PSSE/WSP ou du calendrier sanitaire des inspections (par exemple, l'auto-évaluation régulière des PSSE/WSP sur une base semestrielle /six mois par la communauté.

Au minimum, les analyses de l'eau à base communautaire doivent être réalisées suite à un incident majeur susceptible de modifier les conditions de qualité de l'eau (par exemple, les fortes pluies), un changement anormal dans l'apparence de l'eau (eau brune ou eau trouble), ou dans une situation d'urgence (par exemple, les inondations, la flambée épidémique ou la recrudescence des maladies hydriques/transmises par l'eau, les canalisations d'égouts brisées près d'une source d'eau potable, déversement/ruissellement de pollution chimique). Il serait également utile pour les communautés de prélever de temps en temps des échantillons des récipients de conservation/ stockage des ménages (bidons) pour vérifier si la contamination se produit au cours du transport de l'eau ou lors de la conservation/du stockage.

iii) Matériel: les tests bactériologiques, de pH et de chlore résiduel, le pH et résiduelle (si le chlore est utilisé pour désinfecter). Les matériels de tests/d'essais requis doivent être obtenus à partir du centre de la zone de la Santé. Aucun instrument ni aucune source d'alimentation électrique ne sont nécessaires. Lorsque cela est possible, le coût peut être récupéré à partir du budget alloué à l'entretien des sources d'eau.



Partout où la chloration est pratiquée, le pH et le chlore libre résiduel devraient être testés à l'aide de simples comparateurs visuels

iv) L'intégration dans le cycle de programmation des VEA: Il est suggéré que les aspects du suivi de vérification de la qualité de l'eau soient intégrés dans la composante post-certification des PSSE/WSP de l'auto-évaluation semestrielle régulière des PSSE/WSP par la communauté ainsi que le KAP suivi de l'enquête.

v) Les paramètres à mesurer: la turbidité, la couleur, l'odeur, le goût, et le pH et le chlore résiduel libre (chaque fois que la chloration est pratiquée) et des analyses bactériologiques qualitatives à l'aide de bouteilles à bandes à l' H_2S (sulfure d'hydrogène). Si un problème est détecté, des mesures correctives doivent être mises en œuvre. Le superviseur WASH de la zone de santé devrait également être informé dans le cas où un support additionnel serait nécessaire.

vi) Les rapports: Tous les résultats de préoccupation doivent être signalés au superviseur WASH de la zone de santé.

vii) Coût: Lorsque cela est possible, le coût devrait être récupéré à partir du budget alloué à l'entretien du réseau d'approvisionnement en eau potable.

Niveau trois: Vérification des PSSE

Pour atteindre une confirmation finale que l'approvisionnement en eau potable est réalisé et maintenu, il est nécessaire d'organiser le suivi périodique de vérification. À bien des égards, le suivi de vérification est similaire au suivi opérationnel sauf qu'il est normalement effectué par quelqu'un qui n'est pas impliqué dans les opérations quotidiennes du point d'eau, comme un fonctionnaire / inspecteur de la santé publique. Les paramètres mesurés dans le suivi de vérification sont plus détaillés et comprennent des tests de qualité de l'eau pour les organismes indicateurs de contamination fécale et des produits chimiques dangereux. Par ailleurs, les résultats sont généralement recoupés avec les normes nationales de qualité de l'eau potable, ou s'il n'est pas disponible, comme c'est le cas en RDC, avec des valeurs normatives/indicatives de l'OMS. La vérification des PSSE/WSP est un procédé de laminage qui devrait être régulièrement effectué après la certification des Villages Assainis.

Il convient également de souligner que l'objectif principal de la surveillance de la vérification n'est pas tant d'évaluer la conformité des points d'eau considérés à titre individuel, mais plutôt à éclairer la planification stratégique. Cela est particulièrement vrai dans le contexte de la RDC comme la fréquence d'échantillonnage proposée est trop faible pour permettre la détection rapide des problèmes de qualité de l'eau.

Vérification des Procédures Standards Opérationnelles des PSSE/WSP

i) Responsabilité : Laboratoires provinciaux d'analyses bien sélectionnés

ii) Fréquence de l'échantillonnage: les tests de qualité de l'eau devraient idéalement être effectués deux fois par an, une fois au cours de la saison sèche et une fois pendant la saison des pluies, et ce, par les superviseurs WASH de la zone santé. Étant donné les difficultés rencontrées dans le prélèvement des échantillons sur le nombre élevé de sources d'eau dispersées sur une vaste zone, un plan d'échantillonnage de roulement progressif (par exemple 20–30 pour cent / an) pourrait être mis en place où chaque source d'approvisionnement en eau du Village Assaini est testé cycles une fois sur 3–5 ans conformément aux recommandations de l'OMS (2011). Par ailleurs, si les conditions locales ne permettent pas, l'analyse de l'eau devrait se faire au hasard par les inspecteurs WASH (5–10% des sources d'eau) tous les 3–5 ans. Dans le cadre de la vérification, il serait également très utile pour l'inspecteur WASH de réaliser un échantillonnage aléatoire des récipients de conservation/stockage d'eau dans les ménages en ce qui concerne la contamination bactériologique.



Les agents de WASH de la zone de santé ont un rôle important dans la vérification des PSSE/WSP.

iii) Equipement:

Tests complets des paramètres: installations d'analyse en laboratoires appropriés

Paramètre réduit: tests bactériologiques, de pH et de chlore résiduel. Les matériels requis pour les essais/tests qui doivent être obtenus à partir du centre de la Zone de Santé. Aucun instrument ni aucune source d'alimentation électrique ne sont nécessaires.

iv) l'intégration dans le cycle de programmation des VEA: le suivi de vérification des PSSE/WSP doit être effectué comme un programme progressif des visites subséquentes à la certification des Villages Assainis.

v) les paramètres à mesurer: les coliformes fécaux, les coliformes totaux, les nitrates, l'ammoniac, la turbidité, le pH, la conductivité, la couleur, l'odeur, la dureté, le chlore résiduel (chaque fois que la chloration est pratiquée), l'alcalinité, le chlore, le sulfate et le fluor. Selon les résultats des tests de niveau zéro pour les nouvelles sources, les mesures de tous les éléments qui accusent des concentrations élevées doivent être ajoutés, surtout s'ils contiennent le fer, le mercure, l'arsenic, le cadmium et le plomb. Dans les régions minières actives, les tests pour le cuivre, le cobalt, le zinc et le nickel devraient être effectués.

Remarque: La surveillance des agents pathogènes spécifiques, tels que les bactériophages ou des spores bactériennes, peut également être incluse dans des circonstances très particulières où les sources d'eau sont suspectées d'être contaminées par des virus entériques et les protozoaires, ou à des endroits où il y a eu une récente épidémie de maladies d'origine hydrique.

vi) Elaboration des rapports: L'inspecteur WASH de la zone de santé doit communiquer les résultats à l'inspecteur WASH provincial qui, à son tour, doit transmettre les données au siège du ministère de la Santé à Kinshasa pour consolidation dans une base de données nationale de surveillance de l'eau.

vii) Coût: Le coût peut potentiellement être récupéré à partir du budget/fonds alloué à l'entretien du village. Cette contribution potentielle de la communauté devra être évaluée en vue de la faisabilité, et ce, en se basant sur la capacité et la volonté de payer.

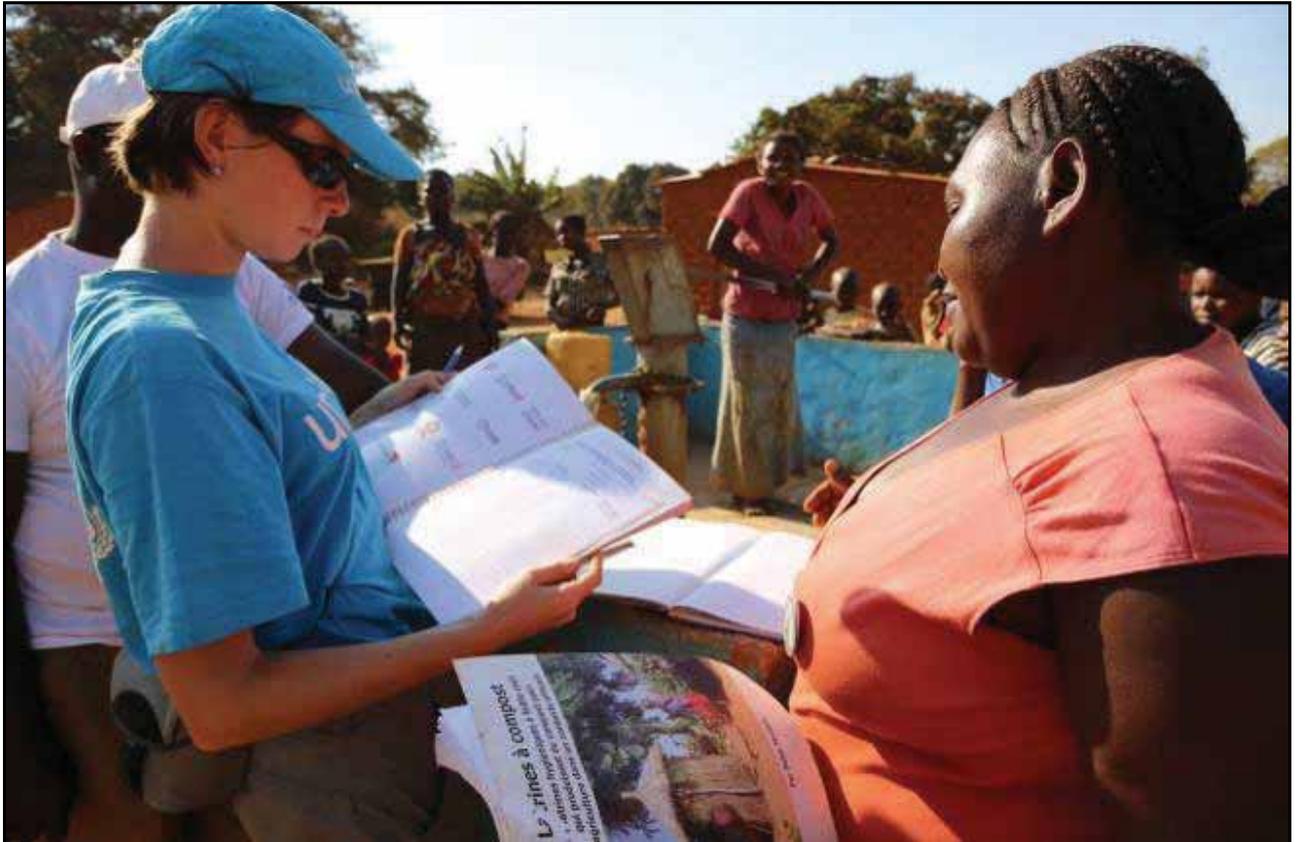


Dans la première phase du programme (2008–2012), la plupart des sources d'eau (93 pour cent) dans le programme VEA sont des sources protégées qui sont généralement considérées par l'enquête effectuée par le Laboratoire PNUE/SPIEZ comme présentant un plus grand risque de contamination.

6. Intégration des tests de qualité de l'eau dans le programme VEA

Dans la mise à niveau du programme VEA, il est proposé que les tests de qualité de l'eau soient fonctionnellement intégrés dans deux des 8 « pas » qu'un village doit remplir pour obtenir le statut de « Village Assaini », et par la suite au cours de la période post-certification :

- Essais/tests de nouvelles sources d'eau proposées à l'aménagement à inclure au Pas 5 du «*Plan d'Action Communautaire (PAC)*», et pour les forages et les puits creusés au Pas 6.
- Tests en vue de l'approbation des PSSE/WSP par des acteurs indépendants (partie intégrante de la validation) pour toutes les nouvelles fournitures d'eau pour les inclure au Pas 7' (« Etude d'Impacts »). S'agissant de Villages Assainis déjà certifiés, un test de qualité de l'eau devrait idéalement être rétroactivement réalisé sur la base d'un programme d'échantillonnage progressif réalisé sur une période de 3-5 ans dans le cadre de l'exercice «post-certification».
- Tests de suivi opérationnel des PSSE/WSP par les opérateurs communautaires à inclure partir du moment où le point d'eau est opérationnel et régulièrement en post-certification (tous les six mois dans le cadre de l'auto-évaluation des PSSE/WSP par la communauté en période post-certification).
- Des tests de contrôle de vérification des PSSE/WSP doivent être effectués par des acteurs indépendants dans le cadre du suivi et de l'appui des Villages Assainis en période post-certification, tenant compte du niveau de risque et du plan d'échantillonnage de roulement.



Un des principes directeurs pour la certification des Villages Assainis devrait être qu'aucune nouvelle source d'approvisionnement en eau ne soit mise en service ni livrée à la communauté, sans un essai préliminaire de la qualité de l'eau.

Il est entendu que la décision finale sur l'adoption des tests de qualité de l'eau dans le programme VEA aura besoin de concilier les avantages et les coûts d'analyses de la qualité de l'eau. Selon le niveau des ressources et des capacités locales disponibles, l'on propose une «échelle» en trois étapes d'options des tests de qualité de l'eau permettant une amélioration future:

- ❖ Minimum: Test obligatoire de nouvelles sources d'eau (Niveau 0 nouvelles sources et de certification de Niveau 1). Analyse rétroactive à réaliser pour les « Villages Assainis » déjà certifiés.
- ❖ Modéré: En plus du niveau minimum ci-dessus, les tests sont également inclus dans le suivi opérationnel.
- ❖ Robuste: En plus du niveau modéré repris ci-dessus, les tests sont inclus dans la vérification des PSSE/WSP au titre de programme permanent de suivi des «Villages Assainis» certifiés.

Considérant les sept normes existantes pour les 'Villages Assainis», il est proposé que le programme VEA envisage d'ajouter un critère spécifique à sa 1^{er} norme sur la qualité de l'eau. Cela pourrait être formulé comme suit: «Au moins 95 pour cent des échantillons d'eau testés sont conformes aux valeurs normatives/indicatives de qualité de l'eau établies par l'OMS pour les paramètres microbiologiques et chimiques».



Bien que de nombreux kits commerciaux de terrain pour les essais sur site sont disponibles, il est essentiel que la chaîne d'approvisionnement et le coût de fonctionnement des consommables soient soigneusement étudiés.

7. Présentation des options sur les tests de qualité de l'eau

A – Laboratoires provinciaux. Sur la base de l'évaluation des laboratoires provinciaux dans les provinces de Kinshasa et du Katanga, le RD Congo a la capacité pré-requise pour réaliser les tests de qualité de l'eau pour les paramètres essentiels. Il convient de noter, toutefois, que ce sont les deux provinces qui, selon les rapports, disposeraient des laboratoires les plus avancés dans le pays tandis que d'autres provinces n'ont pas la capacité et l'équipement pour réaliser des analyses complètes. Sur la base des résultats de l'échantillon en double, les laboratoires de l'Office Congolais de Contrôle (OCC) ont donné des résultats précis qui étaient toujours comparables avec les résultats du Laboratoire de SPIEZ. Les quatre autres laboratoires visités (Université de Kinshasa, INRB, CRAA, le laboratoire provincial de santé publique) sont spécialisés dans l'analyse microbiologique et semblent être en mesure d'effectuer des analyses fiables et précises pour les différentes bactéries, les virus et les protozoaires. Cependant, ils n'ont pas le matériel et les méthodes requises pour effectuer les analyses des paramètres standards tels que les nitrates/nitrites nécessaires pour les tests de base de qualité de l'eau potable.

En outre, pour certaines substances problématiques notamment les métaux lourds, seul l'OCC dispose de l'équipement nécessaire pour atteindre les limites basses de détection requises et fournir des résultats fiables et précis. Le principal obstacle des tests/essais de l'OCC est constitué par leurs coûts élevés, qui, pour de nombreux acteurs WASH peuvent dépasser le budget disponible pour une analyse initiale de nouvelles ressources en eau. En outre, seul le laboratoire de l'OCC à Lubumbashi a la capacité d'effectuer une analyse complète des paramètres requis. Le transfert des échantillons prélevés à travers toute la RDC vers le laboratoire de l'OCC à Lubumbashi représenterait un fardeau financier et logistique considérable. Le renforcement des capacités des laboratoires à réaliser une analyse de la qualité de l'eau, y compris dans les universités et instituts sélectionnés, semble être une solution judicieuse et rentable à long terme. Pour plus de détails voir «Rapport III: Evaluation des capacités de laboratoires – Renforcement des capacités de contrôle de la qualité de l'eau potable».

B – Kits de tests de qualité de l'eau potable. Une large gamme de kits de tests de qualité de l'eau potable est actuellement disponible sur le marché. La pertinence de ces kits/trousses d'essais doit être examinée sur la base des critères suivants: i) l'efficacité technique, ii) la gamme des paramètres mesurés, iii) les exigences en consommables et en pièces détachées disponibles localement; iv) une source d'énergie

indépendante, v) le coût vi) la facilité d'utilisation, y compris la portabilité, et vii) la sécurité. La dépendance à l'égard la verrerie non-standard, et en particulier les consommables (tels que les milieux de culture microbiologique, des réactifs pour les analyses chimiques) constitue une question d'importance particulière qui requiert d'être examinée attentivement. Ces articles sont souvent coûteux et ne peuvent être disponibles auprès du fabricant de l'équipement/du matériel portable. En RDC, où des retards dans l'importation et des problèmes de transport sont légion, il est essentiel que la chaîne d'approvisionnement et le coût de fonctionnement pour l'achat des consommables soient déterminés avant de prendre toute décision sur les options des tests.

Comme indiqué plus haut, les tests de qualité de l'eau pour le «Niveau Un: Certification des points d'eau des PSSE/WSP 'et' le Niveau 3: Vérification des PSSE/ WSP» peuvent être réalisés par une grande variété de kits de tests à des prix raisonnables. Certaines des marques bien connues qui peuvent être appropriées comprennent: i) le Potatest Wagtech CAP (R); ii) Sandbera & Schneidewind et iii) kit de test HACH de qualité de l'eau. En Inde, par exemple, plus d'une vingtaine de kits de tests de la qualité de l'eau sur le terrain sont disponibles sur le marché. La plupart de ces kits peuvent également être appropriés dans le contexte de la RDC, y compris: BPLC (Commission Centrale de Contrôle de la Pollution en Inde), le Jal Dhara, le Conseil TWAD (le tableau d'Eau Tamil Nadu et de Drainage) qui analysent généralement entre 8-11 paramètres de qualité de l'eau. Basé sur une évaluation globale de la performance des kits de tests de qualité de l'eau sur le terrain conduite par le Bureau de l'UNICEF en Inde en 2005, les kits ci-dessus ont tous bien fonctionné selon les rapports⁵. En Inde, l'UNICEF a développé ses propres trousse/kits de tests de qualité de l'eau qui sont utilisés pour obtenir une évaluation rapide de la qualité de l'eau. Les études pilotes à l'échelle menées par l'Institut Indien de la Technologie sur la surveillance de la qualité de l'eau en utilisant des kits de test se sont avérées très fructueuses/réussies. Par ailleurs, dans l'état de Tamil Nadu, la Conseil d'Approvisionnement en Eau et de Drainage a également développé son propre kit de test et l'a fourni à tous les panchâyats (plus petite unité administrative du gouvernement) pour effectuer les analyses de l'eau. Chaque fois qu'un problème majeur se pose, les échantillons d'eau sont analysés dans des laboratoires très bien équipés. La formation des formateurs est l'approche utilisée par le gouvernement. En Inde, les prix des kits de tests varient entre 30 USD à 300 USD. Le coût par échantillon à analyser est inférieur à un dollar américain.



Les comparateurs de couleurs visuelles simples peuvent être utilisés pour mesurer le chlore résiduel et le pH.

C – Essais/Tests à l'échelle communautaire. En ce qui concerne le «Niveau deux: Suivi opérationnel des PSSE/WSP» par les communautés locales, les tests de turbidité et la couleur peuvent être réalisés visuellement à l'aide d'un verre. Des comparateurs de couleurs visuelles simples peuvent être utilisés pour mesurer le chlore résiduel et le pH. Pour la contamination microbiologique qualitative, les bouteilles à bande H₂S sont suffisantes. On peut les importer ou les fabriquer localement dans un laboratoire universitaire. L'UNICEF obtient généralement les bouteilles à bandes H₂S à un taux subventionné d'environ 0,5 cents US la bouteille en Inde. L'Institut Indien de Technologie de Madras (IIT) a préparé des kits pour environ 0,05 cents US par bouteille. Le coût de fabrication des bouteilles à bandes H₂S est également réparti entre le coût de la bouteille et les produits chimiques utilisés. On estime que si les bouteilles à bandes H₂S sont fabriquées localement en RDC, elles peuvent être fabriquées à moins de 20 pour cent du coût des bouteilles H₂S disponibles sur le marché.

Enfin, la sélection des options de tests de qualité de l'eau n'est pas seulement basée sur les méthodes techniques, mais il est tout aussi important que des ressources adéquates soient consacrées à la formation pour assurer une utilisation appropriée des kits d'essais sélectionnés et l'on tient compte des goulots d'étranglement majeurs pour la logistique de la gestion de la chaîne d'approvisionnement des matériels de tests de qualité de l'eau. La priorité devrait être accordée aux zones présentant des niveaux de risques élevés.

8. Hiérarchisation/Priorisation des Sites d'échantillonnage

Etant donné qu'il ne sera pas possible pour le programme VEA d'entreprendre une surveillance approfondie de tous les points d'eau au moins dans le court terme, l'approche idéale serait de commencer par la désignation de «zones à haut risque» nécessitant des tests de qualité de l'eau. La RDC ne dispose cependant pas de données de base sur la qualité de l'eau, de données hydrogéologiques et les données foncières/d'utilisation des terres pour identifier et cartographier les sites prioritaires au niveau des informations requises à des fins opérationnelles. Compte tenu de ce manque de données, l'on propose une approche schématique pour désigner les sites prioritaires axés sur deux domaines principaux:

- i) les zones touchées par l'épidémie de choléra et d'autres épidémies d'origine hydrique, en particulier dans les centres péri-urbains et
- ii) les régions minières ayant des problèmes avérés de la pollution, à savoir la région de la Copperbelt du Katanga et les sites de mines d'or artisanales (compte tenu du risque que présente l'utilisation du mercure) en Ituri, au Sud-Kivu et dans le Nord Katanga.

Bien que cela couvre encore une assez grande étendue du territoire, il devrait néanmoins être possible d'élaborer un régime plus pratique d'échantillonnage ciblant ces sites. Le fait de se concentrer d'abord sur ces zones à haut risques permettra de réaliser un essai pilote de la méthodologie proposée ci-dessus et d'évaluer son coût, avant de le raffiner et de l'appliquer à l'avenir à l'échelle nationale.



La contamination microbienne généralisée des puits peu profonds a été constatée dans l'enquête effectuée par le Laboratoire PNUE/SPIEZ. Le puits peu profonds sur cette photo (ce n'est un point d'eau VEA) est considéré comme l'épicentre de la récente épidémie de choléra à dans la ville de Likasi (commune de Kikula). Bien que le point de chloration se soit révélé efficace, il demeure une source de risque très élevé et devrait constituer une priorité en vue de l'intégration dans le programme VEA.

En outre, le tableau ci-dessous présente un schéma générique pour les domaines prioritaires majeurs pour les tests de qualité de l'eau au niveau local. Il propose également une méthode de contrôle de la qualité de l'eau en fonction du risque associé avec le type de source d'eau et l'accessibilité physique.

RISQUE \ ACCESSIBILITÉ	FAIBLE	MOYEN	ELEVE
FAIBLE	A	B	C
MODERE	D	E	F
ELEVE	G	H	I

Zones à faible risque: les pompes manuelles avec une profondeur de plus de 15 mètres. Cette profondeur n'est pas une règle absolue et variera en fonction des conditions hydrogéologiques (par exemple une nappe aquifère confinée / non confinée). Cependant, une profondeur de 15 mètres est adoptée comme règle à suivre. (Note: dans les zones minières opérationnelles, le risque varie entre modéré et élevé).

Zones à risque moyen: pompes manuelles peu profondes (moins de 15 mètres), sources protégées.

Les zones à haut risque: les puits creusés, des pompes manuelles peu profondes près de drainage des eaux usées dans les zones périurbaines. Sources d'eau non protégées ou mal construites/mal entretenues. Pompes manuelles/ sources d'eau protégées dans les zones minières actives/opérationnelles. Zones affectées par le choléra ou les épidémies d'origine hydrique ou une augmentation attestée de l'incidence des maladies d'origine hydrique.

Sur la base de la matrice des risques présentée ci-dessus, les orientations sont proposées pour chacune des neuf catégories de risques. La matrice des risques est destinée à aider à adapter l'application de la méthode de test de qualité de l'eau à trois niveaux aux réalités du terrain, y compris le niveau de risque, l'accessibilité physique et la disponibilité des ressources. Ces orientations devraient être utilisées pour accorder la priorité à l'approbation et l'audit des PSSE/WSP par des acteurs indépendants des SOP PSSE/WSP.

A: Observez pour toutes les activités anormales (y compris plus que le nombre habituel des personnes malades). S'il ya une anomalie, vérifier la turbidité (en utilisant un verre), l'odeur et l'odeur. En cas de problème, faire bouillir l'eau avant de boire. Dans le cas où il y aurait des résultats problématiques, consultez le centre de la zone de la Santé.

B: Observez pour des activités anormales, y compris un effectif plus élevé plus que le nombre habituel des personnes malades). En cas d'une situation anormale quelconque, il faudra vérifier la turbidité (en utilisant un verre), l'odeur. En cas de problème détecté, faire bouillir l'eau avant de boire. Rapport au centre de la zone de santé le plus proche/ proximité pour faire les analyses d'échantillons d'eau à la source et au niveau des ménages niveau (bandes H₂S).

C: Observez les activités anormales; Faites le test pour la turbidité, la couleur, l'odeur et la bande H₂S. Si le problème persiste, il faudra soit chlorer l'eau ou la bouillir. Effectuer le test des bandes H₂S au niveau de ménages présumés.

D: Vérifiez la turbidité (en utilisant un verre), l'odeur. Faire bouillir l'eau. Informer le superviseur WASH de la Zone de la Santé sur la nécessité d'analyses de l'eau, qui devraient inclure le FC, le TC, l'ammoniac, le nitrate, la turbidité et le pH. Et également le test de la bande H₂S au niveau de ménages à suspectés. Proposer des mesures correctives.

E: Vérifier la qualité bactériologique en utilisant le test de la bande H₂S, la turbidité, l'odeur et la couleur. Si le problème persiste, il faudra procéder à la chloration de l'eau ou faire bouillir l'eau. Réaliser également les tests de bande H₂S au niveau de ménages présumés. Informer la zone de santé pour analyser les FC, le TC, l'ammoniac, le nitrate, la turbidité et le pH.

F: Vérifier la qualité bactériologique en utilisant le test de la bande H₂S, la turbidité, la couleur, l'odeur, le chlore résiduel si la chloration est pratiquée. les tests de bande H₂S au niveau de ménages présumés. En cas de persistance du problème, il faudra alors procéder à la chloration de l'eau ou à son ébullition. Informer le centre de zone de santé, ce qui devrait procéder à l'analyse pour le FC, le TC, l'ammoniac, le nitrate, le pH, la turbidité, le fer, le cuivre, la dureté, les chlorures et les sulfates.

G: Il faudra toujours chlorer ou bouillir l'eau. Si un problème est observé (turbidité, couleur, odeur, goût), il faudra s'en référer au centre de la zone de santé qui doit procéder à l'analyse pour le FC, le TC, l'ammoniac, le nitrate, le pH, la turbidité, la dureté, l'alcalinité, les sulfates et les chlorures.

H: Veiller toujours à chlorer l'eau. Vérifier l'échantillon chloré en ce qui concerne le chlore résiduel. Procéder également aux tests de la bande H₂S au niveau de ménages. L'agent WASH de la zone de santé prélèvera des échantillons d'eau deux fois sur une base annuelle au cours de la saison sèche et pendant la saison des pluies pour les analyses de FC, de TC, d'ammoniac, de nitrate, de pH, de turbidité, de dureté, d'alcalinité, des sulfates, des chlorures, de fer, d'arsenic, de mercure et de cuivre.

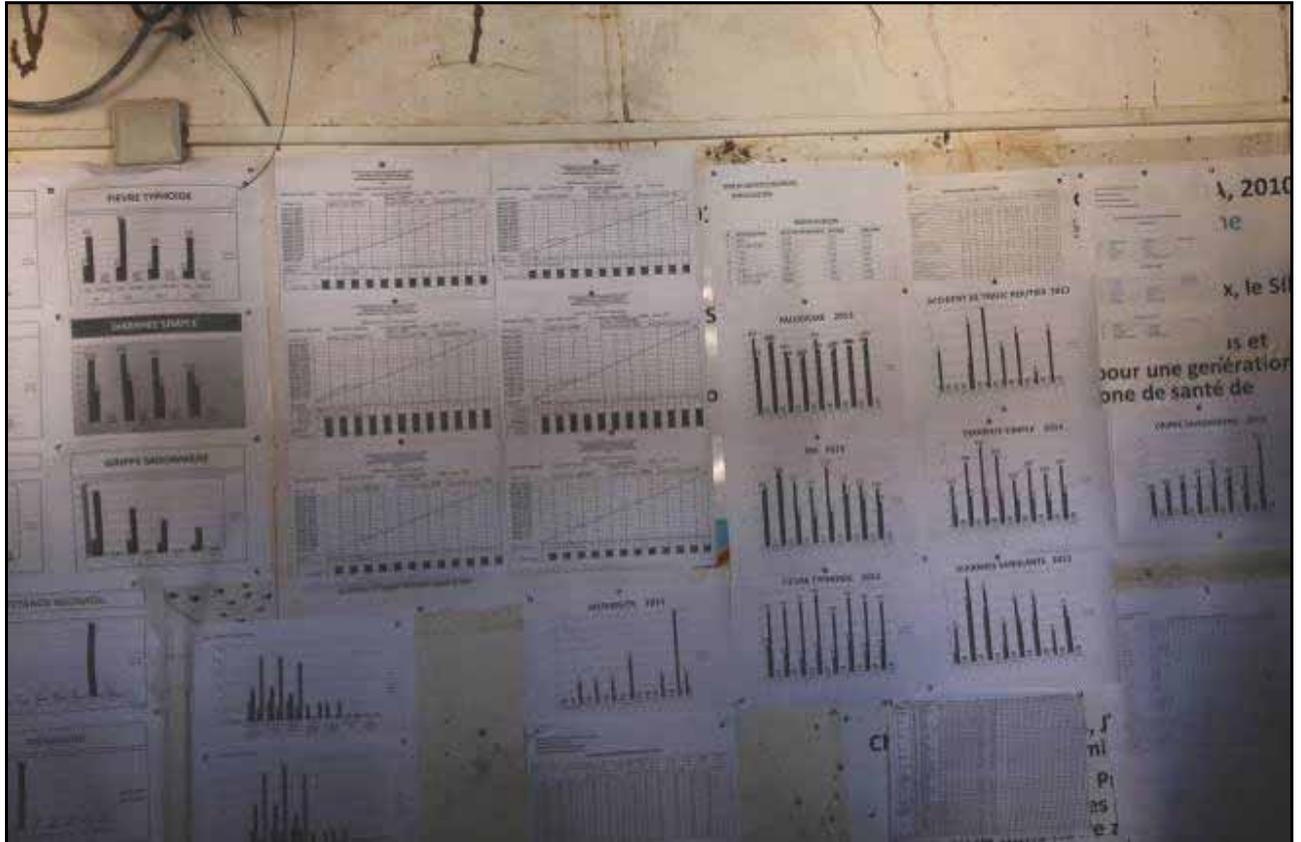
I: Veiller toujours chlorer l'eau/bouillir l'eau. Vérifier la qualité bactériologique et la concentration en chlore résiduel à intervalles réguliers, tant au niveau de la source qu'à celui des ménages. En cas de problème, le faire vérifier par le centre de la zone de santé qui doit effectuer les analyses pour le FC, le TC, l'ammoniac, le nitrate, le pH, la turbidité, la dureté, l'alcalinité, les sulfates, les chlorures, le fer, l'arsenic, le mercure et le cuivre. Si d'observation d'une valeur très élevée, il faudra procéder aux analyses détaillées dans un laboratoire désigné.

Remarque:

- Les analyses de cuivre, de cobalt, de l'arsenic, du mercure et du plomb ne sont généralement nécessaires que pour les zones minières opérationnelles/actives.
- Indépendamment de l'état des risques et de l'accessibilité, il sied de prodiguer des conseils aux ménages afin de nettoyer la cuve/le récipient de conservation/stockage d'eau avant de la/le remplir et de la/le maintenir fermé€ pour éviter la contamination.

9. Gestion de l'information

Les tests de qualité de l'eau va générer des volumes considérables de données. L'établissement d'un système de gestion informatisée des données à l'échelle nationale pour archiver, analyser et présenter de manière rapide cette information serait un outil extrêmement utile pour la planification à la fois opérationnelle et stratégique. Il peut également être possible d'étendre l'informatisation du système à l'échelle provinciale selon les ressources et les capacités disponibles. Une plate-forme de système d'information géographique basé sur le Web (SIG) serait un moyen puissant pour partager les résultats de qualité de l'eau en temps réel, surtout si les références géographiques sont incluses avec la collecte de l'échantillon. Un exemple pour illustrer cette situation est l'affichage des données sur la qualité de l'eau dans certaines villes sélectionnées d'Afrique Orientale à travers le partenariat de l'ONU-HABITAT avec Googlel.org dans les Services d'information sur H2.0 pour informer et responsabiliser sur www.h20initiative.org . Il peut être possible d'inclure une telle application en ligne dans la «Base des données sur les Villages Assainis» (*Base des Données sur les Villages Assainis* : <http://www.ecole-village-assainis-bdd.cd/va/>). À l'échelon régional et national, un rapport annuel sur la qualité de l'eau pourrait aussi être préparé et distribué en vue de promouvoir le partage d'informations au sein du secteur. Malgré le schéma de l'échange d'informations sélectionné, il est important qu'il y ait une feuille de route claire sur la manière dont les activités se dérouleront.



Un système d'information informatisé est nécessaire pour gérer les grands volumes de données générées par les tests de qualité de l'eau

10. Recommandations

Les Plans de Sécurité Sanitaire de l'Eau génériques (PSSE) seront directement intégrés dans le cycle du projet VEA. Ainsi, tous les nouveaux villages/écoles vont développer le PSSE/WSP dans le cadre de leur processus pour devenir des Villages/ Écoles Assainis. Pour les villages et les écoles certifiés avant l'expansion en 2014, la préparation des PSSE/WSP sera réalisée progressivement dans le cadre de l'accompagnement et de suivi post-homologation/certification.

Toutefois, avant l'introduction des composantes de tests de qualité de l'eau dans le programme VEA à l'échelle de (250 zones de santé), il est repris que plusieurs projets pilotes sont mis en œuvre pour démontrer sa viabilité dans le contexte de la RDC. Le but du projet pilote sera de documenter les réussites et les défis de l'introduction des tests de qualité de l'eau dans les différentes régions de la RDC, de sorte que les leçons apprises puissent être utilisées pour leur extension dans le programme VEA ainsi que pour le plaidoyer plus large dans le secteur WASH. La démarche suivante a été proposée:

1) Mettre en œuvre des projets de démonstration pour le indépendant contrôle de qualité des PSSE/WSP

Les buts du projet pilote consistent à démontrer que les tests de qualité de l'eau peuvent être réalisés avec succès dans le contexte de la RDC, à fournir un modèle local et à renforcer les capacités et l'expérience locales. Compte tenu de leur vulnérabilité à la pollution de l'eau, il est provisoirement proposé que trois projets pilotes soient exécutés dans des zones à haut risque: (i) la région du Copperbelt du Katanga, (ii) les zones périurbaines de Kinshasa, et (iii) les zones aurifères de la province du Sud-Kivu ou du district de l'Ituri, en Province Orientale. Il est également suggéré que la portée géographique du projet pilote soit au niveau du district de santé et qu'il soit mis en œuvre dans un délai de 18 mois.

2) Évaluer le projet de démonstration

À la fin du projet pilote, une évaluation/un audit externe devrait être réalisé(e) pour informer la stratégie VEA aux fins d'extension. Les questions-clés à considérer dans l'évaluation du projet pilote s'articulent de la manière suivante: (i) la faisabilité de la mise en œuvre plus large au titre des ressources et des capacités existantes, (ii) la

valeur ajoutée à long terme pour le programme VEA, (iii) une estimation du budget (y compris pour la formation, l'équipement et les documents didactiques), et (iv) la manière dont les difficultés rencontrées ont été abordées.

3) Mettre en place une stratégie de mise à l'échelle

Sur la base de l'expérience acquise dans le projet de démonstration, le programme VEA devrait procéder à la réévaluation de la stratégie «initiale» et élaborer ainsi un plan détaillé pour la mise à l'échelle et la diffusion au-delà du programme VEA au secteur de l'eau en RDC. Les points-clés qui doivent être pris en considération comprennent un examen des rôles, des responsabilités et des capacités. Un atelier réunissant les parties prenantes de WASH et les partenaires internationaux peut également être organisé pour présenter le processus et les résultats du projet de démonstration mettant en évidence/en exergue les avantages, les délais, ainsi que les défis et les possibilités de réplification plus larges.

Enfin, étant donné que la RDC n'a pas de règlements et des normes sur la qualité de l'eau potable, il est nécessaire que ceux-ci soient mis en place pour étayer les tests de qualité de l'eau moyennant un appui juridique. Le projet pilote peut aider à éclairer le choix judicieux des substances qui sont préoccupantes à l'échelle nationale. En fixant les normes, un certain nombre de facteurs doivent être pris en considération, y compris la hiérarchisation/priorisation des paramètres les plus importants à mesurer pour la protection de la santé publique, le niveau de risque acceptable, le coût des tests, la prise en compte des différences régionales, notamment entre les grands centres urbains et les réseaux des fournitures gérées au niveau communautaire en milieu rural, les points d'eau, les exigences de la technologie ainsi que le renforcement des capacités d'exécution des institutions.

[1] Base de Données Villages Assainis:

<http://www.ecole-village-assainis-bdd.cd/va/modules/rapport/>

[2] «La Planification de la Sécurité de l'Eau pour les petites collectivités» OMS 2012

[3] OMS, 2012.

[4] Référence au Contexte des PSSE/WSP , Pas à Pas, Roberto Saltori, septembre 2013

[5] Pour plus d'informations, consultez UNICEF / Institut Shriram pour la Recherche Industrielle (2005). "Évaluation de la qualité des kits d'essais de l'eau sur le terrain. "

More technical information available at:
<http://www.unep.org/disastersandconflicts/>
or: postconflict@unep.org

